

Los puntos de inflexión del Cambio Climático

En nuestra vida nos encontramos con puntos de inflexión cotidianos. Todo cocinero sabe que si bates crema durante demasiado tiempo, acabará por convertirse en mantequilla. Todo navegante sabe que si se ciñe demasiado al viento, el flujo de aire se romperá y las velas comenzarán batir sin control.

Todo parece ir normal hasta que se alcanza el punto de inflexión. Entonces la situación cambia rápidamente de un estado a otro. La crema se convierte en mantequilla; una poderosa vela se convierte en una tela ondulante. En el primero de los ejemplos, el cambio es irreversible (no se puede hacer que la mantequilla vuelva a ser crema), pero en el segundo, un ligero cambio de rumbo puede volver a llenar la vela con el viento.

Las placas de hielo se derriten

Los climatólogos han identificado varios elementos de inflexión en el clima de la Tierra. Estos son componentes del clima que pueden cambiar de forma abrupta, de un estado a otro, y que son sensibles al calentamiento global.

Entre ellos encontramos las grandes placas de hielo. El deshielo puede acelerarse de repente y provocar su desaparición. Cada masa de hielo es, sin embargo, estructuralmente diferente, y cada una se comportará de manera diferente. La placa de hielo de Groenlandia cubre tierra firme, la del océano Ártico está sobre el mar, mientras que la placa de la Antártida occidental está fijada a la masa continental por debajo del nivel del mar.

Los primeros dos tipos de placas de hielo parece que son más sensibles al aumento de las temperaturas. Algunos incluso creen que el hielo del océano Ártico ya ha sobrepasado el umbral crítico, y seguramente desaparecerá en veranos venideros.

Cálculos hechos en el 2007 predecían que el hielo de la Antártida era más resistente, y posiblemente requiere que las temperaturas locales asciendan de 5 a 8 grados más para alcanzar el punto de inflexión. Sin embargo, modelos de 3D publicados en el 2010 sugieren que el glaciar antártico de la isla Pine puede haber pasado ya el umbral crítico y está en proceso de perder el 50% de su hielo en un plazo de 100 años, contribuyendo a que aumente el nivel del mar de manera significativa por todo el mundo.

Está claro que no hay nada claro en el comportamiento de las placas de hielo.

De selva a sabana

La siguiente categoría de elementos de inflexión son los bosques, especialmente el boreal (los fríos bosques del norte) y la selva del Amazonas. Si se calienta lo suficiente el planeta, ambos seguramente sufrirán sequías y estrés, y finalmente el colapso del ecosistema. Un calentamiento global de 3 a 5 grados quizá sea suficiente como para crear el punto de inflexión de los bosques.

Sin embargo, los cálculos no incluyen el efecto de la deforestación. Un estudio hecho por científicos brasileños en 2009 calcula que la tala masiva de árboles en el Mato Grosso del Amazonas es, por sí

sólo, suficiente como para convertir la selva en una seca sabana. Combina esto con el calentamiento global, y de repente el punto de inflexión está mucho más cerca.

Los cambios en las corrientes oceánicas

Los cuerpos oceánicos y corrientes también están en la lista. Entre estos destaca las conocidas corrientes del Pacífico llamadas "El Niño" (de aguas frías) o "La Niña" (con aguas calientes). Esta corriente interactúa con la atmósfera para crear "La Oscilación del Sur de El Niño" (ENSO). Fases frías y cálidas fluctúan cada cuatro a doce años y están asociadas con la gravedad de las inundaciones, sequías y ciclones tropicales en muchas regiones del mundo. Según estudios de hace diez años, el calentamiento global podría aumentar la frecuencia de estas fluctuaciones. Sin embargo, cálculos más recientes están en desacuerdo, y afirman que los efectos serán más severos, pero no más frecuentes.

La corriente oceánica que afecta al norte de Europa es conocida como la bomba termohalina del Atlántico Norte, mediante la cual agua cálida fluye por la superficie desde el ecuador hasta las regiones septentrionales del Atlántico, donde se enfría, se hunde, y vuelve hacia el sur en la forma de corrientes frías y profundas.

Este sistema puede sufrir una inflexión por un exceso de agua fría en las zonas de sumersión del norte. El agua dulce es menos densa que el agua salada, y si se añade demasiado al mar -gracias al deshielo o a las precipitaciones-, entonces por mucho que se enfríe el agua de la superficie, nunca podrá ser lo suficientemente densa como para hundirse. Acabaría por desconectarse la bomba termohalina (de calor) y se enfriaría la región desde el este de Norte América hasta Europa. Así, en un mundo que se calienta progresivamente tendríamos un enfriamiento en determinadas regiones. ¿Cuándo se estima que esto ocurrirá? Según modelos matemáticos computacionales, las predicciones van desde que no habrá ningún cambio hasta la completa paralización de la corriente dentro de 50 a 75 años.

Un Armagedón inminente

Luego están los monzones, que afectan especialmente el clima de la India y África. Se espera que los monzones de la India se vuelvan más erráticos, mientras que en África occidental pueden resultar en una desertificación, humidificación, o largos períodos de sequía,... o....

Biólogos marinos hablan de cómo el mar se está volviendo más ácido gracias a la absorción del dióxido de carbono, y que existe el peligro de que los arrecifes de coral desaparezcan gracias a que la fauna de estos entornos no podrá ser capaz de producir sus esqueletos de calcio.

Los geólogos advierten sobre grandes cantidades de metano que están atrapadas en el permafrost de la tundra. Este gas tiene un potente efecto invernadero, por lo que si se libera a la atmósfera, se podría acelerar el calentamiento global. Las noticias están repletas de Armagedones inminentes.

Los puntos de inflexión son espectaculares y dramáticos, motivo por el que los defensores del medio ambiente y científicos que creen firmemente en el calentamiento global a menudo los citan para enfatizar la gravedad del cambio climático provocado por el hombre. Pero también son muy difíciles de predecir, y existe un peligro real de que demasiadas alarmas lleven al cinismo e incredulidad del público.

El informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), que asegura que los glaciares del Himalaya se derretirán en 35 años, no ha contribuido a mejorar esta situación. Esta afirmación se basó en una especulación publicada en una revista de ciencia popular, y no en una investigación seria. El informe además malinterpretó un estudio sin publicar y aseguraba que un aumento aparente en la gravedad y el coste de los desastres naturales estaba ligado al calentamiento global. Cuando los autores de este estudio por fin lo publicaron en el 2008, incluyeron la siguiente frase: "encontramos que no hay pruebas suficientes para afirmar que existe una relación estadísticamente significativa entre el aumento global de la temperatura y las pérdidas por catástrofes".

La Gran Helada

Para desarrollar políticas destinadas a limitar la contribución del hombre al calentamiento global, es importante que los climatólogos cuiden su credibilidad siendo escrupulosamente honrados sobre lo que se sabe y lo que no. Los puntos de inflexión existen. Existen pruebas de que el clima global ha sufrido inflexiones y cambiado bruscamente en el pasado, pero los científicos sólo tienen ideas vagas de por qué.

Uno de los ejemplos más conocidos es la "Gran Helada" del Dryas Reciente -un enfriamiento repentino de alrededor de 7° en el hemisferio norte que ocurrió hace unos 12.800 años, y que provocó una edad de hielo en miniatura que duró unos 1.300 años. Al principio se pensó que el enfriamiento fue gradual durante una década, pero estudios microscópicos recientes sobre el fango de Lough Monreagh, un lago al oeste de Irlanda, demuestran que sucedió en cuestión de meses. Cuando llegó el calentamiento, también fue brusco -la temperatura se elevó 10° en 10 años. Esta información está encerrada en los registros hallados en muestras de hielo y sedimentos. Por qué y cómo sucedieron estos eventos sigue siendo un misterio.

La mano que bate la crema

Existen varias teorías. Una sugiere que grandes cantidades de agua dulce fría fueron liberadas desde el enorme lago Assiz, formado por agua de deshielo en lo que ahora es el sur de Manitoba (Canadá). Esto habría sido suficiente como para detener la bomba termohalina, pero esta teoría no explica todas las observaciones. Otra idea es que concentraciones reducidas de CO₂ y metano provocaron que se enfriara el Atlántico Norte. Y aún otra se inclina por que fue el impacto de un meteorito el que provocó el enfriamiento a causa de un aumento de la nubosidad. Por último, otra teoría, de una forma vaga, echa la culpa a un "desconocido ciclo climático".

Así pues, si no sabemos qué causó que los elementos del clima sufrieran de forma natural un punto de inflexión en el pasado, ¿qué esperanza tenemos de predecir cuándo (y esta vez con la ayuda de la mano del hombre) cambiará abruptamente en el futuro? No mucha, la verdad.

Pero no saber cuándo no es excusa para no hacer nada. Podemos reducir la probabilidad de contribuir a los puntos de inflexión controlando nuestras acciones. Esto implica dirigirse hacia una sociedad carbono neutra lo más rápido posible.

Si seguimos batiendo la crema, tarde o temprano se convertirá en mantequilla.

Chris Betterton Jones

Doctor en filosofía, profesora retirada de zoología y parasitología

Bibliografía

Tipping elements in the Earth's climate system

Timothy Lenton et al -

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - 2007

<http://www.pnas.org/content/105/6/1786.full>

Common Misconceptions about Abrupt Climate Change

Woods Hole Oceanographic Institute

<http://www.whoi.edu/page.do?pid=12455&tid=282&cid=10149>

Parts of Amazon close to tipping point

Catherine Brahic, New Scientist - March 2009

<http://www.newscientist.com/article/dn16708-parts-of-amazon-close-to-tipping-point.html>

What scientific evidence do we have that abrupt climate change has happened before?

The Earth Institute at Colombia University

<http://www.ideo.columbia.edu/res/pi/arch/printer.shtml>

Big freeze plunged Europe into ice age in months

European Science Foundation - November 2009

<http://www.esf.org/media-centre/press-releases/ext-single-news/article/big-freeze-plunged-europe-into-ice-age-in-months-592.html>

Younger Dryas Stade

Hancock and Skinner 2000 The Oxford Companion to the Earth

<http://www.encyclopedia.com/doc/1O112-YoungerDryasstade.html>

Evidence for an extraterrestrial impact 12,900 years ago that contributed to the megafaunal extinctions and the Younger Dryas cooling

Firestone et al 2007

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

<http://www.pnas.org/content/104/41/16016.full>